

Tectonic tremor and deep slow slip on the Alpine Fault

A.G. Wech, C.M. Boese, T.A. Stern, and J. Townend

GRL, V39, L10303, 2012

Date: 2012/9/26

Summarized by Seongryong Kim

뉴질랜드의 Alpine Fault (AF)는 동쪽의 태평양 판이 서쪽으로 섭입하는 경계와 호주판이 동쪽으로 섭입하는 경계의 사이에 위치한 transform fault이다. 지표에서는 단층의 이동이 관측되지 않기 때문에 13-18km 깊이까지 단층이 lock되어 있다고 알려져 있다. 이 연구에서는 AF가 깊은 곳 (최대 상부 맨틀)으로 연장될 것으로 생각되는 지점에서 발생하는 tectonic tremor를 관측하였고, brittle-to-ductile transition에서의 응력을 해소할 가능성에 대하여 논하였다.

11개의 bore-hole 단주기 지진계로 이루어진 SAMBA network에 기록된 2.5년 자료를 눈으로 확인하여 총 65개의 tremor signal을 추출하고, envelope cross-correlation 방법으로 위치를 결정하였다. 비록 깊이에 대한 불확실성은 높지만 상대적으로 일반 지진이 없는 25-45 km 깊이에 분포하는 것으로 결정되었다.

이러한 tremor의 위치는 AF와 관련된 깊은 곳에 있는 판경계를 지시하거나 reflection data에서 보여주었던 태평양 판 내부 지각에 존재하는 decollement를 나타내는 것일 수 있다. 일반적으로 slow-slip는 fluid와 관련된 것으로 해석될 수 있는데, tremor위치와 일치하는, tomography를 통해 결정된, 낮은 Q_p 와 느린 V_p 그리고 강한 반사면 위에 존재하는 것으로 확인되는 저속도 층으로 미루어 볼 때 이 지역에서 관측된 tremor가 fluid의 존재와 관련되었을 가능성을 지시한다. 여러 반론이 존재하지만, 이러한 사실들을 통해 관측된 tremor가 깊은 부분에 존재하는 판 경계가 fluid에 의해 weakened되어 발생했다고 해석할 수 있다.